

Союз Советских  
Социалистических  
Республик



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(II) 792499

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-зу -

(22) Заявлено 01.03.78 (21) 2584245/24-07

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

Н 02 К 7/06  
Н 02 К 49/04

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.12.80. Бюллетень № 48

Дата опубликования описания 30.12.80.

(53) УДК 621.825  
(088.8)

(72) Автор  
изобретения

В. А. Дьяков

(71) Заявитель

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ В ПОСТУПАТЕЛЬНОЕ

Изобретение относится к электрическим машинам и может быть использовано в следящем линейном приводе с высокими требованиями к динамической и статической точности перемещений и высоким диапазоном скоростей.

Известно устройство для преобразования вращательного движения в поступательное, содержащее приводной двигатель вращательного движения, магнитную муфту, одна из полумуфт которой выполнена в виде звездочки и укреплена на валу приводного двигателя, а вторая - в виде ряда полюсов установлена на каретках с возможностью линейного перемещения по направляющим [1].

Недостаток - малое использование активных материалов и плохие динамические характеристики при реверсе.

Известно также устройство для преобразования вращательного движения в поступательное с приводным двигателем вращательного движения и электромагнитной муфтой, содержащей обмотку управления, размещенную на сердечнике, полюсную систему и якорь в виде электропроводящей ленты, одна из частей муфты укреплена на валу приводного двигателя, вто-

рая - неподвижно соединена с корпусом двигателя, а третья - установлена на направляющей поступательного движения каретки, на которой размещен двигатель [2].

Для осуществления реверса устройства необходимо изменение направления движения замкнутой ленты (якоря), а, следовательно, требуется реверсирование инерционных масс ротора двигателя и двух барабанов, связанных с якорем. Это приводит к потере быстродействия системы в целом. По своему принципу действия устройство, как исполнительный элемент следящей системы, имеет нелинейные регулировочные и механические характеристики, которые не позволяют получить высокую динамическую и статическую точность системы. Кроме того, при деформации ленты (якоря) происходят дополнительные потери мощности, что снижает КПД и увеличивает габариты устройства.

Целью изобретения является увеличение быстродействия, улучшение регулировочных характеристик, а также уменьшение габаритов устройства.

Для этого устройство снабжено дополнительным сердечником с обмот-

1

2

5

10

15

20

25

30

кой управления, который расположен относительно основного сердечника по другую сторону от плоскости, проходящей через вал двигателя и продольную ось направляющей на верхнем и нижнем торцах обоих сердечников установлены магнитопроводящие сектора, обращенные к полюсной системе, полюса которой равномерно расположены по окружности, жестко соединены с валом приводного двигателя, снабжены последовательно чередующимися верхними и нижними выступами, расположены соответственно на уровне верхних и нижних магнитопроводящих секторов, при этом выступы расположены последовательно на уровне верхнего или нижнего магнитопроводящих секторов.

На фиг. 1 представлена конструктивная схема устройства; на фиг. 2 - вид А-А на фиг. 1.

Устройство состоит из направляющей - магнитопровода 1, подвижно сопряженной с кареткой 2, на которой укреплен приводной двигатель 3. На валу 4 приводного двигателя 3 при помощи спиц 5 жестко укреплены разноименные полюса 6, полюсной системы, обращенные торцами к якорю 7, выполненному в виде токопроводящей ленты и укрепленному на направляющей - магнитопроводе 1 по всей длине. Для создания намагничивающей силы на каретке 2 неподвижно укреплены два узла возбуждения сердечниками 8, 9 и с катушками управления 10 и 11. Сердечники 8, 9 имеют полусные наконечники в виде магнитопроводящих секторов 12 и 13, сопряженных через воздушный зазор с полюсами 6. При этом выступы 14 двух соседних полюсов 6 выполнены: один на уровне верхнего, а другой на уровне нижнего секторов 12, 13 и таким образом сопряжены с полусными секторами 12 и 13 разной полярности, образуя систему чередующихся разнополярных полюсов, а каждый из сердечников 8 или 9 сопряжен только с той частью полюсов, которая находится на одну сторону от поверхности образуемой осью вращения полюсов 6 в относительном движении с направляющей 1.

Работа устройства происходит следующим образом. Приводной двигатель 3 вращает с постоянной скоростью и в одну сторону полюса 6. При протекании тока в катушке управления (например 10) образуется магнитный поток, замыкающийся через сердечник 8, торцевые сектора 12, воздушные зазоры, разноименные полюсы 6, якорь 7 и направляющую - магнитопровод 1. При вращении полюсов 6 магнитные силовые линии пересекают якорь 7, наводя в нем вихревые токи. При взаимодействии токов с движущимися магнитным полем создаются движущие силы. Так как каждый из сер-

дечников 8 или 9 сопряжен только с частью полюсов 6, расположенной по одну сторону от поверхности, образуемой осью вращения полюсов 6 при относительном движении каретки 2, то образуется тангенциальная движущаяся сила  $F_1$ , направленная вдоль направляющей - магнитопровода 1. Для смены направления движения каретки 2 напряжение подается на катушку управления 11. При этом аналогичным образом происходит формирование движущей силы  $F_2$  на другой стороне якоря, направленной в противоположную от  $F_1$  сторону. При включении катушек по балансной схеме с нулевыми токами равнодействующая сила и скорость каретки 2 пропорциональны разнице токов протекающих в катушках 10 и 11, тем самым обеспечивается линейность характеристик устройства. Таким образом, для изменения направления линейного движения привода, в отличие от прототипа, не требуется реверсирование приводного двигателя (т.е. изменения направления вращения инерционных масс ротора двигателя, а также барабанов и ленты), что связано с потерей времени. Это позволяет существенным образом повысить быстродействие привода. По ориентировочным оценкам быстродействие при изменении направления линейного движения увеличится в два раза по сравнению с прототипом. Отсутствие же барабанов и ленты значительно уменьшают габариты устройства. Кроме того, линейность характеристик предлагаемого привода позволяет получить при работе в следящей системе большую добротность, а следовательно, при простейших средствах коррекции, высокую точность системы, недостигнутую в прототипе (вследствие его существенно нелинейных характеристик).

45

#### Формула изобретения

Устройство для преобразования вращательного движения в поступательное с приводным двигателем вращательного движения и электромагнитной муфтой, содержащей обмотку управления, размещенную на сердечнике, полюсную систему и якорь в виде электропроводящей ленты, одна из частей муфты укреплена на валу приводного двигателя, вторая - неподвижно соединена с корпусом двигателя, а третья - установлена на направляющей поступательного движения каретки, на которой размещен двигатель, огражденный с тем, что, с целью увеличения быстродействия, улучшения регулировочных характеристик и уменьшения габаритов, устройство снабжено дополнительным сердечником

с обмоткой управления, который расположен относительно основного сердечника по другую сторону от плоскости, проходящей через вал двигателя и продольную ось направляющей, на верхнем и нижнем торцах обоих сердечников установлены магнитопроводящие сектора, обращенные к полюсной системе, полюса которой равномерно расположены по окружности, жестко соединены с валом приводного двигателя, снабжены последовательно чере-

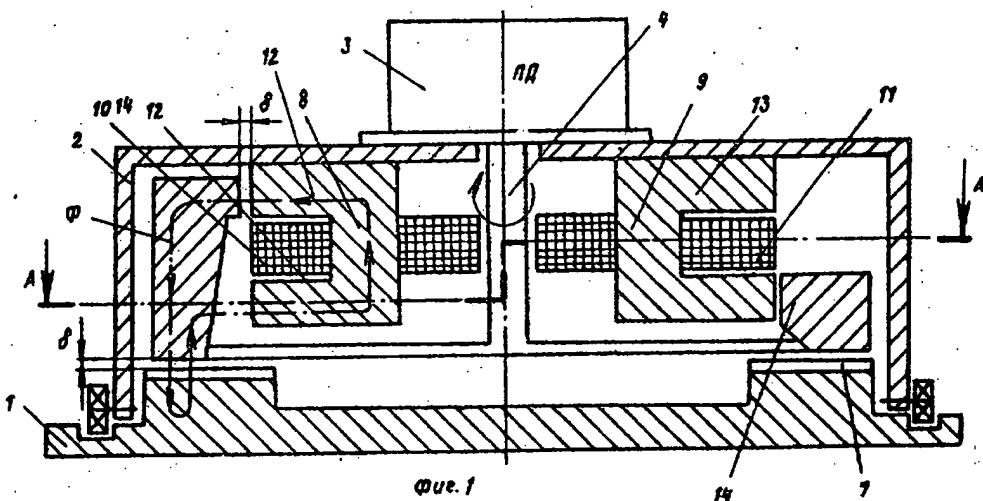
дующимися верхними и нижними выступами, расположенными соответственно на уровне верхних и нижних магнитопроводящих секторов.

Источники информации,

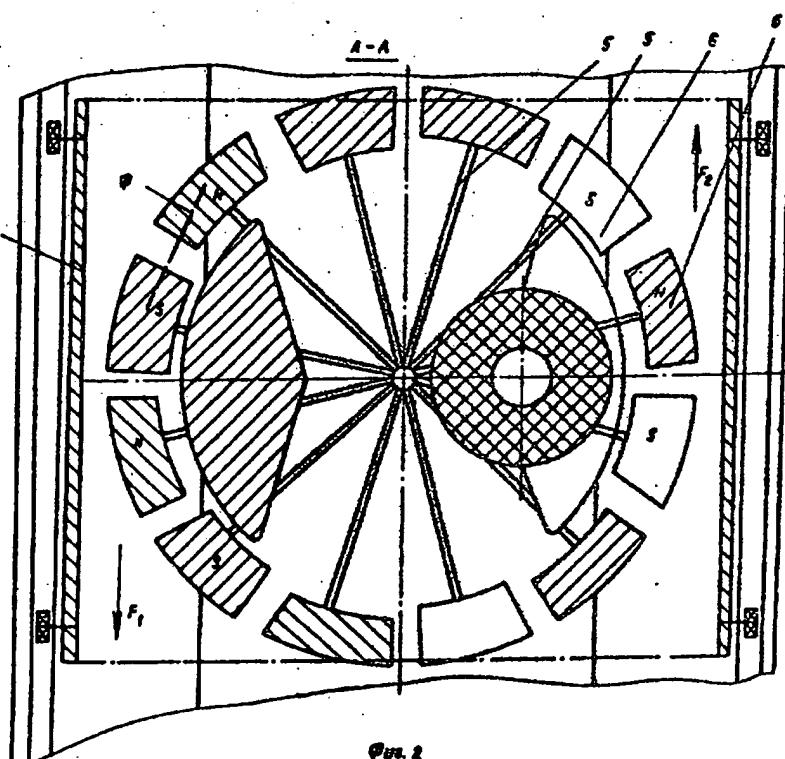
принятые во внимание при экспертизе

5 1. Laithwaite E. R. Electromagnetik phenomene. 5. "Rack and pinion motors" "Elec. Rev", 1972, 191, № 22/749-750 с.

10 2. Патент Франции № 2278193, кл. H 02 K, 1976.



Фиг. 1



Фиг. 2

ВНИИПИ Заказ 9595/60  
Тираж 783 Подписьное

Филиал ППП "Патент",  
г. Ужгород, ул. Проектная, 4